

Antenna apparatus

Patent Number: ■ US5966097
Publication date: 1999-10-12
Inventor(s): CHIBA ISAMU (JP); FUKASAWA TORU (JP); URASAKI SHUJI (JP); ENDO TSUTOMU (JP); SATOH SHIN-ICHI (JP)
Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP (JP)
Requested Patent: ■ JP9326632
Application Number: US19970856190 19970514
Priority Number (s): JP19960140191 19960603
IPC Classification: H01Q1/38
EC Classification: H01Q9/40, H01Q9/42, H01Q19/00B
Equivalents: ■ DE19720773, ■ FR2749438, JP3296189B2

Abstract

A non-driven first linear element is disposed in the vicinity of an inverted-F second linear antenna element. The driven second linear element is disposed over a conductive plate having a flat shape, in such a manner as to be substantially parallel to the inverted-F antenna. The non-driven element has a short-circuited end of the inverted-F antenna, and has substantially the same resonant frequency as that of the inverted-F antenna.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-326632

(43) 公開日 平成9年(1997)12月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q 21/30			H 0 1 Q 21/30	
5/01			5/01	
9/42			9/42	
13/08			13/08	

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平8-140191	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成8年(1996)6月3日	(72) 発明者	深沢 徹 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
		(72) 発明者	遠藤 勉 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
		(72) 発明者	千葉 勇 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 宮田 金雄 (外3名)

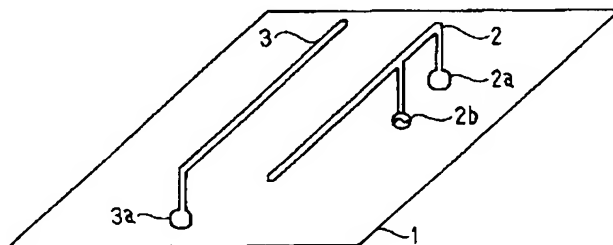
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、アンテナの物理長の短縮が可能なアンテナ装置を得る。

【解決手段】 平板状の導体板上に略平行に配置された励振素子である逆Fアンテナ2の近傍に、逆Fアンテナ2の短絡端とは反対側が短絡され、逆Fアンテナ2とほぼ同じ共振周波数を有する非励振素子3を配置したものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平板状の導体板と、この導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 $1/4$ 波長の電気長を有し、一端が前記導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体と、この線状導体と略平行で、かつ前記導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 $1/4$ 波長の電気長を有し、前記線状導体とは反対側の一端が前記導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、前記 2 つの線状導体のどちらか一方の、短絡端と開放端の間の一点と、前記導体板との間で給電することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 平板状の導体板と、この導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 $1/2$ 波長の電気長を有する線状導体と、前記線状導体と略平行で、かつ前記導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 $1/4$ 波長の電気長を有し、一端が前記導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、前記 $1/4$ 波長の電気長を有する線状導体の、短絡端と開放端の間の一点と、前記導体板との間で給電することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 3】 線状導体の少なくとも一方をメアンダ状に折り曲げたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のアンテナ装置。

【請求項 4】 少なくとも一方の線状導体の開放端側をコンデンサを介して導体板に短絡したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のアンテナ装置。

【請求項 5】 少なくとも一方の線状導体の一部を導体板側に折り曲げ、導体板と線状導体の間隙を一部小さくしたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のアンテナ装置。

【請求項 6】 少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、導電性のブロックを配置することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のアンテナ装置。

【請求項 7】 少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、誘電体のブロックを配置することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、携帯無線機の内蔵アンテナとして用いるのに適した複共振アンテナ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の複共振アンテナ装置としては、例えば、特開平 5-347507 号公報及び特開平 6-69715 号公報に開示されたものがある。図 12 は特開平 5-347507 号公報に示されたアンテナ装置の概略構成図であり、14 はフレキシブルプリント基板、15 は給電素子、16 は無給電素子である。図 13 は特開平 6-69715 号公報に示されたアンテナ装置の概略構成図であり、17 は逆 F アンテナ、18 は誘導誘電素

子である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開平 5-347507 号公報に記載の複共振アンテナは、導体板に対して垂直に設置されることを想定しているため高姿勢になるという欠点がある。また、特開平 6-69715 号公報に記載の複共振アンテナでは逆 F アンテナと誘導誘電素子の短絡端がアンテナに対して同じ側にあるため、両素子間の結合が弱いという欠点がある。

10 【0004】この発明は上記従来例の欠点を除去するためになされたもので、その第一の目的は複共振のインピーダンス特性を得ることである。第二の目的はアンテナ装置の低姿勢化である。第三の目的はアンテナの物理長の短縮である。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明に係るアンテナ装置は、平板状の導体板と、この導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 $1/4$ 波長の電気長を有し、一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体と、この線状導体と略平行でかつ前記導体板に略平行に配置され、使用する周波数の略 $1/4$ 波長の電気長を有し、前記線状導体とは反対側の一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、これら 2 つの線状導体のどちらか一方の、短絡端と開放端の間の一点と、導体板との間で給電するものである。

20 【0006】また、この発明に係るアンテナ装置では、平板状の導体板と、この導体板に略平行に配置され、使用する周波数の略 $1/2$ 波長の電気長を有する線状導体と、前記線状導体と略平行でかつ前記導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 $1/4$ 波長の電気長を有し、一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、 $1/4$ 波長の電気長を有する線状導体の、短絡端と開放端の間の一点と、導体板との間で給電するものである。

【0007】また、線状導体の少なくとも一方をメアンダ状に折り曲げたものである。

【0008】また、少なくとも一方の線状導体の開放端側をコンデンサを介して導体板に短絡したものである。

30 【0009】また、少なくとも一方の線状導体の一部を導体板側に折り曲げ、導体板と線状導体の間隙を一部小さくしたものである。

【0010】また、少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、導電性のブロックを配置したものである。

【0011】また、少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、誘電体のブロックを配置したものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1. 図 1 はこの発明の実施の形態 1 を示す概略構成図であり、1 は平板状の導体板、2 はこの導体板 1 上に略平行に配置され、使用する周波数の略 $1/4$ 波

3

長の電気長を有し、一端が前記導体板 1 に短絡されかつ他端が開放された線状導体からなる直線状の逆 F アンテナ、3 はこの逆 F アンテナ 2 と略平行でかつ前記導体板 1 上に略平行に配置され、使用する周波数の略 $1/4$ 波長の電気長を有し、前記逆 F アンテナ 2 とは反対側の一端が前記導体板 1 に短絡されかつ他端が開放された線状導体からなる非励振素子である。なお、2 a は逆 F アンテナ 2 の短絡端、2 b は逆 F アンテナの給電点で、短絡端 2 a と開放端の間の一点と前記導体板 1 との間で給電するようになっている。3 a は非励振素子 3 の短絡点である。

【0013】次に、実施の形態 1 の動作原理について説明する。励振素子である逆 F アンテナ 2 の近傍に、逆 F アンテナ 2 の短絡端 2 a とは反対側が短絡 3 a され、逆 F アンテナ 2 と略同じ共振周波数を有する非励振素子 3 を互いに略平行になるように配置したことにより、図 2 (a)、(b) に示すような奇モード及び偶モードを生じ、これらのモードに対する 2 つの異なる周波数で共振する。なお、図 2 において、4 は電流の方向である。

【0014】図 3 に実施の形態 1 のアンテナのインピーダンス特性を示す。また、図 4 に励振素子である逆 F アンテナの近傍に、逆 F アンテナの短絡端と同じ側が短絡された非励振素子を配置したアンテナのインピーダンス特性を示しており、図 3 に示す実施の形態 1 によれば、図 4 に示すアンテナに比べて、逆 F アンテナと非励振素子の間の結合が強く、2 共振の特性が強く現れている。

【0015】実施の形態 2。図 5 はこの発明の実施の形態 2 を示す概略構成図である。実施の形態 1 と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態 1 と相違する点のみ説明する。2 は線状導体をメアング状に折り曲げた逆 F アンテナ、3 は同じく線状導体をメアング状に折り曲げた $1/4$ 波長の電気長を有する非励振素子である。この実施の形態 2 の動作原理は、実施の形態 1 の場合と同様であるが、線状導体をメアング状に折り曲げたことにより、アンテナの物理長を短縮することができる。

【0016】実施の形態 3。図 6 はこの発明の実施の形態 3 を示す概略構成図である。実施の形態 1 と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態 1 と相違する点のみ説明する。5 は $1/2$ 波長の電気長を有する線状導体からなる非励振素子であり、導体板 1 に垂直な部分を無くしている。

【0017】次に、実施の形態 3 の動作原理を説明する。実施の形態 1 において、偶モードの共振時には逆 F アンテナ 2 および非励振素子 3 の導体板 1 に垂直な部分を流れる電流は逆相となり、お互いに放射を打ち消すため、偶モード共振時には狭帯域になる。これを解消するために、 $1/4$ 波長の電気長を有する非励振素子 3 を、 $1/2$ 波長の電気長を有する非励振素子 5 に置き換え、非励振素子の導体板 1 に垂直な部分を流れる電流を無く

4

し、偶モード共振時においても広い帯域を得ることができるようにした。

【0018】実施の形態 4。図 7 はこの発明の実施の形態 4 を示す概略構成図である。実施の形態 1 と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態 1 と相違する点のみ説明する。2 は線状導体をメアング状に折り曲げた逆 F アンテナ、5 は $1/2$ 波長の電気長を有する線状導体をメアング状に折り曲げた非励振素子であり、導体板 1 に垂直な部分を無くしている。この実施の形態 4 の動作原理は、実施の形態 3 の場合と同様である。

【0019】実施の形態 5。図 8 はこの発明の実施の形態 5 を示す概略構成図である。実施の形態 1 と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態 1 と相違する点のみ説明する。6、7 は逆 F アンテナ 2 および非励振素子 3 の開放端をそれぞれ導体板 1 に短絡するコンデンサである。

【0020】次に、実施の形態 5 の動作原理を説明する。逆 F アンテナ 2 および非励振素子 3 は一端が短絡、他端が開放された平行 2 線線路の共振器とみなすことができる。この共振器の開放端にコンデンサ 6、7 からなる容量を設置することにより、共振周波数値を下げるることができる。つまり、同じ共振周波数を得るために、共振器の物理長を短縮することができる。

【0021】実施の形態 6。図 9 はこの発明の実施の形態 6 を示す概略構成図である。実施の形態 1 と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態 1 と相違する点のみ説明する。2 は直線状導体の略中央部を導体板 1 側にクランク状に折り曲げて、導体板 1 と線状導体の間隙を一部小さくした線状の逆 F アンテナ、3 は同じく直線状導体の略中央部を導体板 1 側にクランク状に折り曲げて、導体板 1 と線状導体の間隙を一部小さくした $1/4$ 波長の電気長を有する非励振素子である。

【0022】次に、実施の形態 6 の動作原理を説明する。線状導体からなる逆 F アンテナ 2 および非励振素子 3 の略中央部を導体板 1 側にクランク状に折り曲げて、導体板 1 と線状導体の間隙を一部小さくすることにより、その部分に容量が生じるためアンテナ長を短縮することができる。

【0023】実施の形態 7。図 10 はこの発明の実施の形態 7 を示す概略構成図である。実施の形態 1 と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態 1 と相違する点のみ説明する。8、9 は逆 F アンテナ 2 および非励振素子 3 と導体板 1 の間隙部にそれぞれ設けた導電性のブロックである。

【0024】次に、実施の形態 7 の動作原理を説明する。逆 F アンテナ 2 および非励振素子 3 と導体板 1 の間隙部に導電性のブロック 8、9 を設けることにより、その部分に容量が生じるため、アンテナ長を短縮することができる。

【0025】実施の形態8. 図11はこの発明の実施の形態8を示す概略構成図である。実施の形態1と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態1と相違する点のみ説明する。10, 11は逆Fアンテナ2および非励振素子3と、導体板1の間隙部にそれぞれ設けた誘電体ブロックである。

【0026】次に、実施の形態8の動作原理を説明する。逆Fアンテナ2および非励振素子3と導体板1の間隙部に誘電体10, 11を設けることにより、波長短縮効果を生じ、アンテナ装置を小形化することができる。

【0027】

【発明の効果】この発明は以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0028】平板状の導体板と、この導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略1/4波長の電気長を有し、一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体と、この線状導体と略平行で、かつ前記導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略1/4波長の電気長を有し、前記線状導体とは反対側の一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、これら2つの線状導体のどちらか一方の、短絡端と開放端の間の一点と、導体板との間で給電することにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、およびアンテナ装置の低姿勢化が可能となる。

【0029】また、線状導体の少なくとも一方をメアンダ状に折り曲げたことにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、およびアンテナ長の短縮が可能となる。

【0030】また、平板状の導体板と、この導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略1/2波長の電気長を有する線状導体と、この線状導体と略平行で、かつ前記導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略1/4波長の電気長を有し、一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、1/4波長の電気長を有する線状導体の、短絡端と開放端の間の一点と、導体板との間で給電することにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、およびアンテナ装置の低姿勢化が可能となる。

【0031】また、少なくとも一方の線状導体の開放端側をコンデンサを介して導体板に短絡したことにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、およびアンテナ長の短縮が更に可能となる。

【0032】また、少なくとも一方の線状導体の一部を導体板側に折り曲げ、導体板と線状導体の間隙を一部小さくしたことにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、およびアンテナ長の

短縮がより一層可能となる。

【0033】また、少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、導電性のブロックを配置することにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、およびアンテナ長の短縮がより一層可能となる。

【0034】また、少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、誘電体のブロックを配置することにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、およびアンテナ長の短縮がより一層可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1のアンテナ装置に生じる偶モード及び奇モードの模式図である。

【図3】 この発明の実施の形態1のアンテナ装置のインピーダンス特性を示した図である。

【図4】 逆Fアンテナと、逆Fアンテナの短絡端と同じ側が短絡された非励振素子を配置したアンテナのインピーダンス特性を参考として示した図である。

【図5】 この発明の実施の形態2を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図6】 この発明の実施の形態3を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図7】 この発明の実施の形態4を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図8】 この発明の実施の形態5を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図9】 この発明の実施の形態6を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図10】 この発明の実施の形態7を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図11】 この発明の実施の形態8を示すアンテナ装置の概略構成図である。

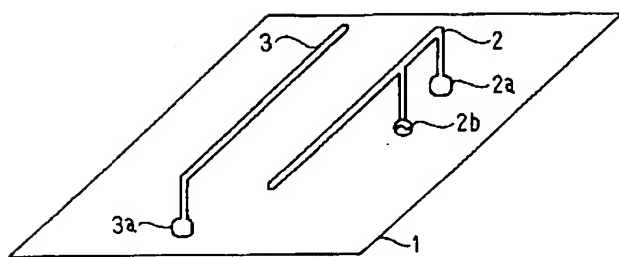
【図12】 従来の複共振アンテナ装置を示す概略構成図である。

【図13】 従来の異なる複共振アンテナ装置を示す概略構成図である。

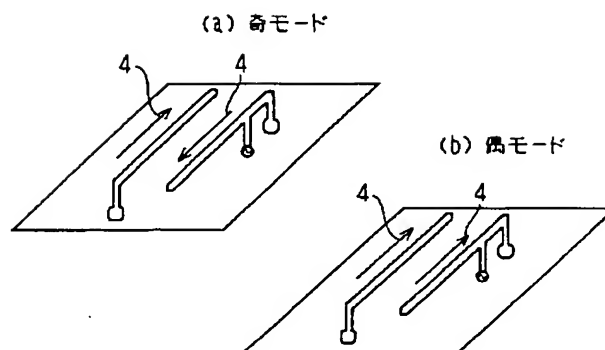
【符号の説明】

1 導体板、2 逆Fアンテナ、2a 短絡端、2b 給電点、3 非励振素子、3a 短絡端、4 電流の方向、5 非励振素子、6, 7 コンデンサ、8, 9 導電性のブロック、10, 11 誘電体ブロック、14 フレキシブルプリント基板、15 給電素子、16 無給電素子、17 逆Fアンテナ、18 誘導誘電素子。

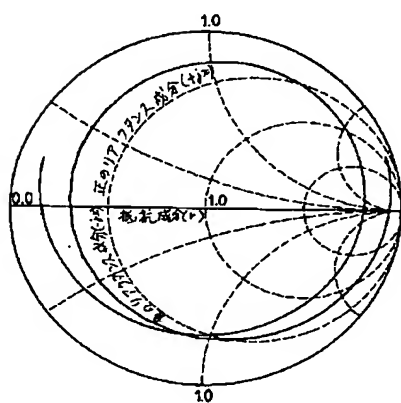
【図1】



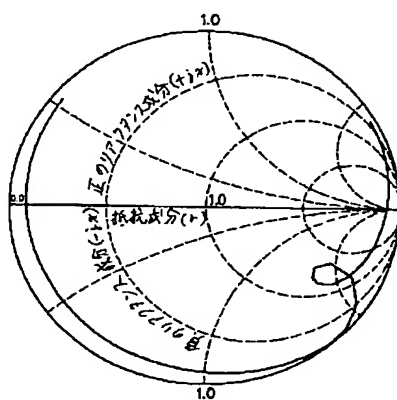
【図2】



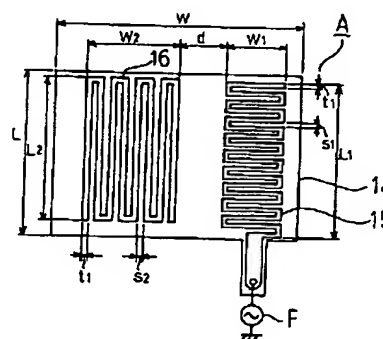
【図3】



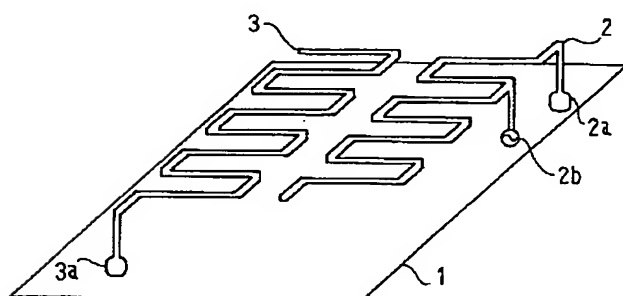
【図4】



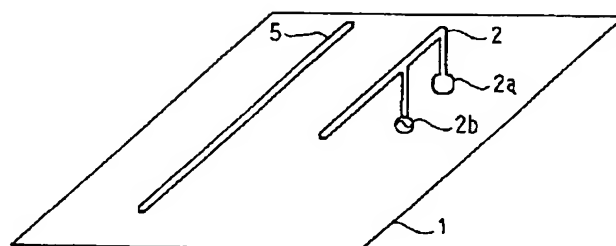
【図12】



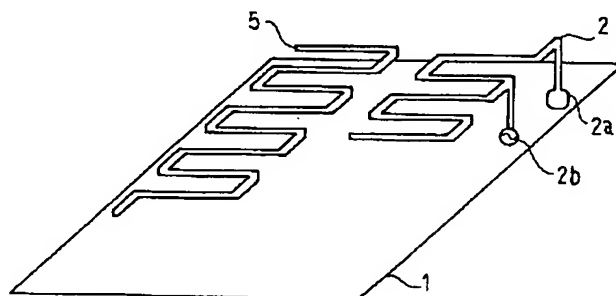
【図5】



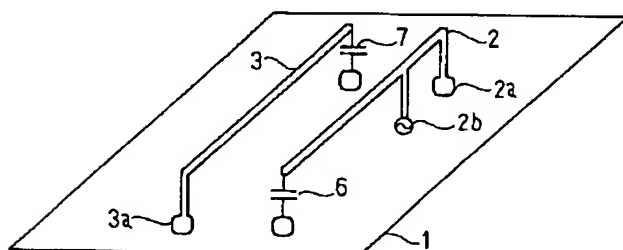
【図6】



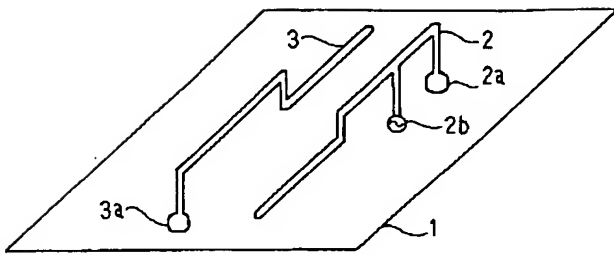
【図7】



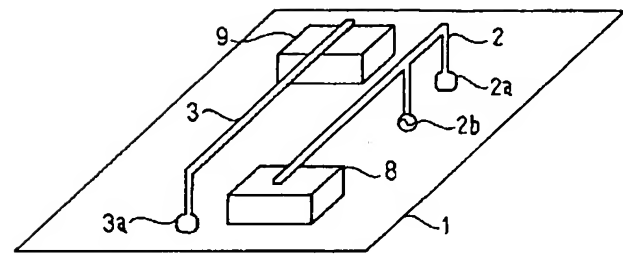
【図8】



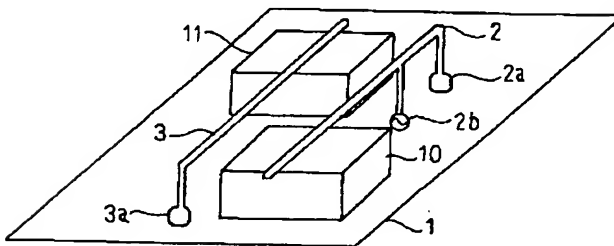
【図 9】



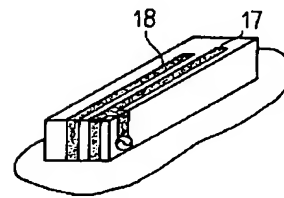
【図 10】



【図 11】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 真一
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 浦崎 修治
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内